


<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2025-17-1-101-116>
<https://zoobank.org/references/dfcb4a71-3784-4438-9fda-fe2ce906f973>

УДК 574.587

Первые сведения о зообентосе водных объектов ООПТ «Питомник имени Лукашова»

Н. М. Яворская

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, ул. Дикопольцева, д. 56, 680000, г. Хабаровск,
Россия

ФГБУ «Заповедное Приамурье», ул. Серышева, д. 60, оф. 506, 680000, г. Хабаровск, Россия

Сведения об авторе

Яворская Надежда Мякиновна

E-mail: yavorskaya@ivep.as.khb.ru

SPIN-код: 2395-4666

Scopus Author ID: 57200304081

ResearcherID: AAS-9102-2020

ORCID: 0000-0003-3147-5917

Права: © Автор (2025). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. Впервые приводятся сведения о таксономическом составе и количественном развитии зообентоса водных объектов природного парка краевого значения «Питомник имени Лукашова» (г. Хабаровск). В донной фауне зафиксировано 87 таксонов беспозвоночных из пяти типов, восьми классов и отрядов, среди которых преобладали представители Diptera. Отмечено, что пруды подвержены эвтрофированию, ручей — загрязнению, что отражается на составе и структуре бентосных животных. Выявлено, что в ручье ниже места загрязнения Oligochaeta достигали более высокой плотности и биомассы, а выше места загрязнения отмечены оксифильные личинки Simuliidae. По значениям олигохетного индекса ручей характеризуется как «тяжело» загрязненный. В прудах доминировали Chironomidae по плотности (71,4 %) и Mollusca по биомассе (87,6 %); в ручье — Oligochaeta по плотности и биомассе (88,9 % и 93,0 % соответственно). Средняя плотность зообентоса в прудах составила 2725 экз./м², биомасса — 34,6 г/м²; в ручье — соответственно 3501 экз./м² и 6,1 г/м².

Ключевые слова: копаные пруды, ручей, зообентос, фауна, структура сообществ, плотность, биомасса, загрязнение, ООПТ природный парк «Питомник имени Лукашова»

First records of zoobenthos in waterbodies of the protected nature reserve Lukashov Forest Nursery

Н. М. Yavorskaya

Institute of Water and Ecology Problems FEB RAS, 56 Dikopoltsev Str., 680000, Khabarovsk, Russia
Federal State Budgetary Institution «Zapovednoe Priamurye», 60 Seryshev Str., 680000, Khabarovsk, Russia

Author

Nadezhda M. Yavorskaya

E-mail: yavorskaya@ivep.as.khb.ru

SPIN: 2395-4666

Scopus Author ID: 57200304081

ResearcherID: AAS-9102-2020

ORCID: 0000-0003-3147-5917

Copyright: © The Author (2025). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. The article presents the first data on the qualitative and quantitative composition of the zoobenthos of water bodies of the Natural Park of Regional Significance «Lukashov Forest Nursery» (Khabarovsk City). In the benthic fauna, 87 widespread taxa of invertebrate species from five types, eight classes and eight orders, among which representatives of the Diptera predominate. The ponds located on the territory are subject to eutrophication, and the stream is subject to pollution, which affects the qualitative and quantitative indicators of the benthos. It was found that in the stream below the pollution site, Oligochaeta reached a higher density and biomass, while oxyphilic larvae of Simuliidae were noted above the pollution site. Based on the oligochaete index values, the stream is characterized as heavily polluted. In the ponds, Chironomidae (71.4 %) dominated in density and Mollusca (87.6 %) in biomass; in the stream — Oligochaeta (88.9 % and 93.0 %) by density and biomass. The average density of zoobenthos in the ponds was 2728 ind./m², biomass — 34.6 g/m², in the stream, respectively, 3501 ind./m², and 6.1 g/m².

Keywords: artificial ponds, stream, zoobenthos, fauna, community structure, density, biomass, pollution, protected nature reserve Lukashov Forest Nursery

Введение

Особо охраняемая природная территория (ООПТ) природный парк краевого значения «Питомник имени Лукашова» (ранее — плодово-ягодный питомник и памятник природы краевого значения), названный именем ученого-селекционера Артемия Максимовича Лукашова, создан в г. Хабаровске (Железнодорожный район) с целью сохранения, изучения и обогащения коллекции плодово-ягодных растений, развития туризма и рекреации, а также экологического просвещения населения. На территории нет действующих промышленных предприятий, которые бы могли сбрасывать вредные отходы в водоемы. Однако загрязнение природного парка мусором отмечалось неоднократно (ДВХаб 2024).

Всю территорию питомника пересекает дорожная сеть: главные дороги шириной 15 м, вспомогательные — 6–8 м, по обочинам которых размещены ветрозащитные и ветроломные опушки. Общая площадь полей формирования составляет 36 га. Поля питомника разделены на рабочие кварталы размером 0,5–1,0 га с трехметровыми дорогами. В питомнике сооружены искусственные водоемы емкостью 8000 кубометров каждый (Тимошин 1968: 85). В прудах, подверженных эвтрофикации, обитают интродуцированные виды рыб из семейств Cyprinidae и Percichthyidae, молодь которых питается фито-, зоопланктоном и зообентосом. К одним из наиболее информативных биологических объектов состояния условий обитания гидробионтов относится зообентос ввиду его выраженной реакции на последствия процесса эвтрофикации и способности аккумулировать загрязняющие вещества (Савосин и др. 2022: 50; Яковлев 2005). Исследования донных беспозвоночных водных объектов ООПТ «Питомник имени Лукашова» проведено впервые.

Цель работы — изучить и оценить современное состояние зообентоса водных объектов природного парка краевого значения «Питомник имени Лукашова» для разработки рекомендаций по сохранению водных систем.

Материал и методика

Исследование зообентоса в водных объектах ООПТ природный парк «Питомник имени Лукашова» проводили 27 и 28 мая 2024 г. Обследовано пять безымянных прудов (№ 1–5) и ручей без названия на участке (А) — около автодорожного моста рядом с подстанцией, и участке (Б) — около автодорожного моста выше по течению около 500 м (рис. 1).

Безымянные пруды № 1–5 мало различаются своими размерами, уход за ними не осуществляется. Летом обычно отмечается дефицит кислорода у дна, зимой при промерзании водоемов — его полное отсутствие. Температура воды во время отбора проб варьировала от 14,5 до 19 °С. Грунты илистые. Дно по всей акватории покрыто плотным слоем разлагающейся растительности толщиной более 0,5 м. Водное зеркало в разной степени заросло ряской *Letnia* sp. (рис. 2).

Ручей без названия протяженностью менее 10 км впадает в р. Правая Березовая (бассейн р. Амур). Температура воды на участке (А) составляла 14,5 °С, на участке (Б) — 16 °С. На участке (А) вода имела сильный канализационный запах. Течение очень медленное, грунт дна состоит из ила и глины с примесью детрита (рис. 3).

Донный субстрат имеет черный цвет, что связано с образованием сульфида железа (FeS) — конечного продукта биогеохимического процесса (сульфатредукции), осуществляемого в восстановительных условиях, при дефиците кислорода, высоком содержании органических веществ и высокой численности сульфатредуцирующих бактерий. Поэтому при отборе проб ощущался сильный запах сероводорода. На берегу и вдоль уреза воды, в ложе прудов и на дне ручья обнаружены битые стекла, кирпичи, головешки, различные железные детали, пластиковый мусор, автомобильные покрышки и т. п.

Пробы бентоса в прудах № 1–5 отбирали донным сачком, насаженным на длинный шест; в ручье без названия — с помощью сачка-скребка (мельничный газ № 23) (площадь захвата 0,063 м²). Глубина отбора проб в прудах составляла 20–50 см, в ручье без названия —



Рис. 1. Карта-схема водных объектов ООПТ «Питомник имени Лукашова» с указанием мест отбора проб зообентоса

Fig. 1. Sampling locations for zoobenthic communities within waterbodies of the Lukashov Forest Nursery protected area



Рис. 2. Безымянные пруды № 2 (1) и № 3 (2)

Fig. 2. Artificial ponds. Pond 2 (1) and pond 3 (2)

10–40 см. Сбор имаго хирономид проводили с помощью энтомологического сачка «обкашиванием» прибрежной растительности. Количественные бентосные пробы фиксировали 4 %-ным формалином, имагинальные — 96 %-ным этанолом. Всего обработано 40 бентосных проб и семь проб имаго Chironomidae.

Камеральная обработка осуществлялась в лаборатории по общепринятой методике (Богатов, Федоровский 2017). Таксономическую идентификацию организмов зообентоса выполняли с использованием определителей (Алексеев, Цалолихин 2016; Лелей 2006; Цалолихин 1994; 1997; 2000–2001; 2004; и др.). Структуру сообществ рассчитывали по количественным сборам бентоса, согласно классификации А. М. Чельцова-Бебутова в модификации В. Я. Леванидова (1977). Трофический статус водоемов определяли по шкале трофности С. П. Китаева (Безматер-

ных 2007). Экологическое состояние ручья оценивали по олигохетному индексу Гуднайт и Уитлея (Безматерных 2007).

Результаты и обсуждение

Фаунистический состав. В составе донной фауны водных объектов ООПТ «Питомник имени Лукашова», по нашим данным, установлено 87 таксонов беспозвоночных, относящихся к пяти типам, восьми отрядам, восьми классам и 29 семействам. Наиболее многочисленными были представители типа Arthropoda (табл. 1).

Для оценки фаунистического сходства бентоса в ручье и прудах был проведен кластерный анализ с использованием коэффициента биоценотического сходства Серенсена (рис. 4).

Общий кластер содержит две клады, соответствующие фаунистическим комплек-



Рис. 3. Ручей без названия: участок А (1) и участок Б (2)

Fig. 3. Unnamed stream: section A (1) and section B (2)

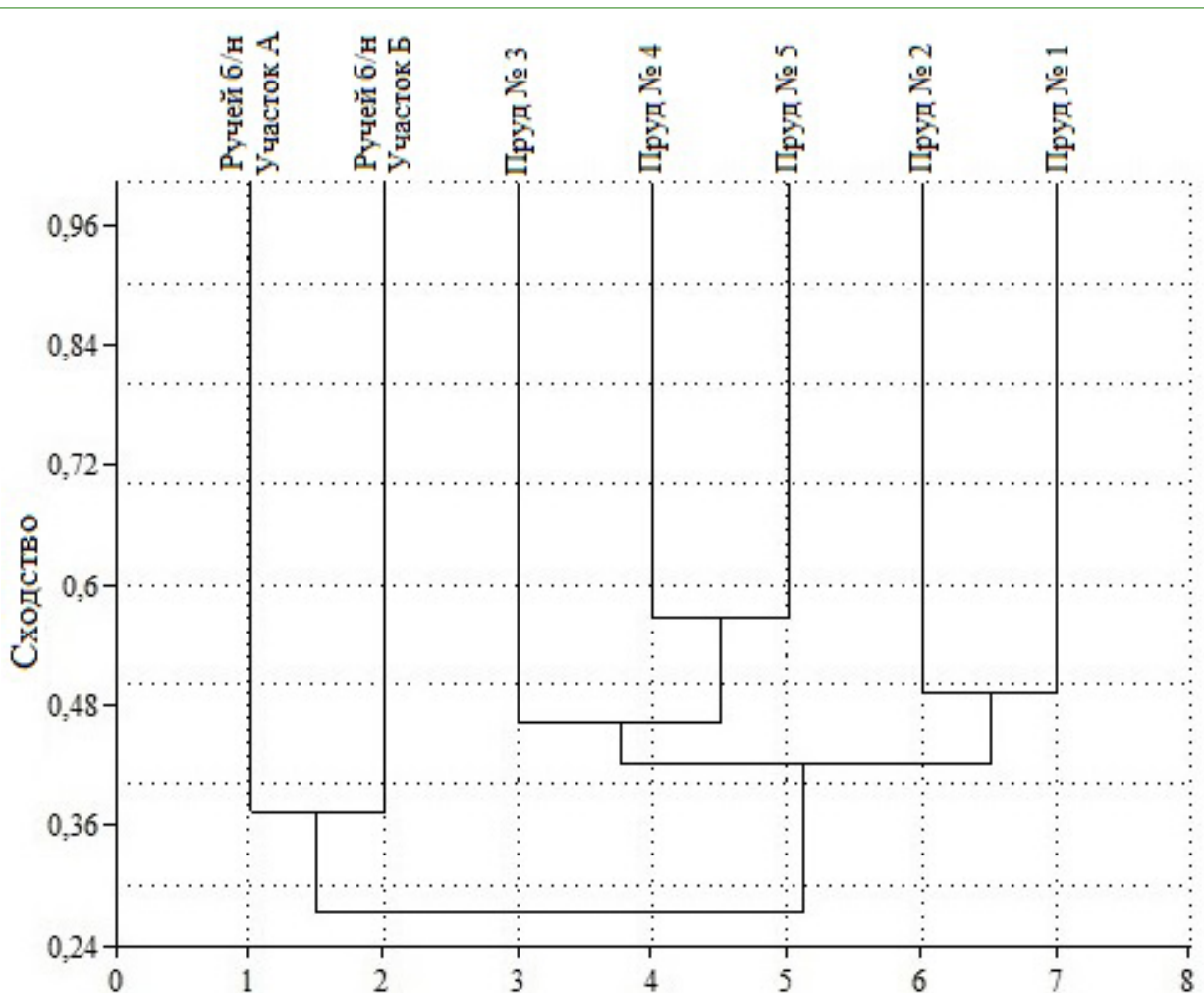


Рис. 4. Дендрограмма сходства фаун донных беспозвоночных водных объектов ООПТ «Питомник имени Лукашова» (UPGMA, I_{cs})

Fig. 4. Cluster analysis (UPGMA, I_{cs}) of benthic invertebrate communities across waterbodies in the Lukashov Forest Nursery protected area

сам ручья без названия и прудов № 1–5. Первая клада объединяет фауну ручья без названия в двух точках, имеющих низкий уровень сходства (0,38). Во вторую кладу при уровне сходства 0,4 входит фауна безымянных прудов № 1–5, которая образует два кластера. Высокий уровень фаунистического сходства (0,58) выявлен в прудах № 4 и № 5, расположенных в непосредственной близости друг от друга; к ним на уровне сходства 0,44 присоединяется фауна пруда № 3. Второй кластер в кладе образуют пруды № 1 и № 2, уровень фаунистического сходства составляет 0,47. Обе клады обособлены и имеют низкий уровень сходства (0,26), по-видимому, из-за небольшого числа общих видов.

Структура сообществ. Зообентос безымянных прудов № 1–5 представлен 16

систематическими группами организмов, а зообентос ручья без названия на участках (А) и (Б) — 17 группами (табл. 2, 3).

Кроме того, в бентосных пробах из прудов отмечены Nepomorpha, имаго Coleoptera, Chironomidae, Cicadidae, а также Daphniiformes и Cyclopoida, мальки рыб и очень много головастиков; из ручья без названия на участке (А) — Hymenoptera и представители Daphniiformes и Cyclopoida, на участке (Б) к ним присоединились имаго Coleoptera и Chironomidae, Cicadidae и мальки рыб.

В безымянных прудах доминировали Chironomidae (71,4 %) по плотности и Mollusca (87,6 %) по биомассе. Субдоминантами являлись Oligochaeta по плотности и Chironomidae по биомассе. Плотность донных беспозвоночных варьировала от 8

Таблица 1

Донные беспозвоночные водных объектов природного парка «Питомник имени Лукашова»

Table 1

Benthic macroinvertebrate communities in waterbodies of the Lukashov Forest Nursery protected area

Названия организмов	Пруды					Ручей без названия	
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	Участок (А)	Участок (Б)
1	2	3	4	5	6	7	8
Тип Plathelminthes							
Класс Turbellaria							
Отряд Tricladida							
Tricladida indet.	–	–	–	–	–	+	+
Тип Nematelminthes							
Класс Nematoda							
Nematoda indet.	–	–	+	+	–	+	+
Тип Annelida							
Класс Oligochaeta							
Семейство Lumbriculidae							
Lumbriculidae indet.	–	–	+	+	+	+	+
Семейство Naididae							
Naididae indet.	–	–	–	–	+	–	+
Семейство Tubificidae							
Tubificidae indet.	+	+	+	+		+	+
Класс Hirudinea							
Семейство Glossiphoniidae							
<i>Batracobdella</i> sp.	+	–	–	–	–	–	–
<i>Helobdella stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	+	–	–	–	–
Glossiphoniidae indet.	–	–	–	+	–	–	–
Тип Arthropoda							
Класс Arachnida							
Отряд Acariformes							
Фаланга Hydrachnidae	+	+	+	+	–	+	–
Класс Insecta							
Отряд Collembola							
Collembola indet.	+	–	+	+	+	–	–
Отряд Odonata							
Семейство Coenagrionidae							
<i>Coenagrion</i> sp.	+	–	–	–	–	–	–
<i>Ischnura elegans</i> (Vanderlinden, 1823)	–	+	–	–	–	–	–
Семейство Comphidae							
<i>Trigomphus nigripes</i> (Selys, 1887)	+	–	–	–	–	–	–
Семейство Corduliidae							
<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)	–	+	–	–	–	–	–
Corduliidae indet.	+	–	–	–	–	–	–
Семейство Libellulidae							
Libellulidae indet.	+	–	–	–	–	–	–
Odonata indet.	–	–	–	+	–	–	–

Таблица 1. Продолжение
Table 1. Continuation

1	2	3	4	5	6	7	8
Отряд Ephemeroptera							
Семейство Baetidae							
<i>Baetis (Baetis) vernus</i> Curtis, 1834	–	–	–	–	–	+	–
Семейство Caenidae							
<i>Caenis maculata</i> (Tshernova, 1952)	+	–	–	+	+	–	–
Отряд Coleoptera							
Семейство Dytiscidae							
Dytiscidae indet.	+	+	+	+	–	–	–
Семейство Haliplidae							
Haliplidae indet.	+	+	–	+	+	–	–
Семейство Hydrophilidae							
Hydrophilidae indet.	+	+	+	–	–	–	+
Отряд Lepidoptera							
Семейство Pyraustidae							
<i>Elophila nymphaeata</i> Linnaeus, 1758	+	–	–	+	+	–	–
Отряд Diptera							
Семейство Agromyzidae							
Agromyzidae indet.	–	–	–	–	–	+	–
Семейство Cecidomyiidae							
Cecidomyiidae indet.	–	+	–	–	–	+	–
Семейство Ceratopogonidae							
Ceratopogonidae indet.	+	+	+	+	+	–	+
Семейство Chaoboridae							
Chaoboridae indet.	+	–	–	+	–	–	–
Семейство Chironomidae							
Подсемейство Tanypodinae							
<i>Anatopynia plumipes</i> Fries, 1823	–	–	–	+	+	–	–
<i>Tanypus kraatzi</i> (Kieffer, 1913)	–	–	+	–	–	–	–
<i>Psectrotanypus</i> sp.	–	–	+	–	–	–	–
<i>Pentaneurella</i> sp.	+	–	–	–	–	–	–
Tanypodinae indet.	–	–	–	–	+	–	–
Подсемейство Orthoclaadiinae							
<i>Bryophaenocladus</i> sp.	+	–	–	–	–	–	–
<i>Chaetocladus</i> gr. <i>piger</i>	+	–	–	–	–	–	–
<i>Chaetocladus</i> sp. 1	–	–	–	–	–	+	+
<i>Chaetocladus</i> sp. 2	–	–	–	–	–	+	–
<i>Corynoneura arctica</i> Kieffer, 1923	–	–	–	–	+	–	–
<i>Corynoneura edwardsi</i> Brundin, 1949	–	+	–	–	–	–	+
<i>Corynoneura scutellata</i> Winner, 1846	–	+	–	–	+	–	–
<i>Corynoneura</i> sp.	+	–	–	–	–	–	–
<i>Cricotopus</i> gr. <i>sylvestris</i>	+	+	–	–	–	–	–
<i>Cricotopus</i> sp.	–	–	–	+	–	+	–
<i>Cricotopus sylvestris</i> (Fabricius, 1794)	+	+	+	+	+	–	+

Таблица 1. Продолжение
Table 1. Continuation

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Diplocladius cultriger</i> Kieffer, 1908	+	–	–	–	–	–	–
<i>Limnophyes minimus</i> (Meigen, 1818)	–	–	–	–	+	–	–
<i>Limnophyes</i> sp.	–	–	+	+	–	–	–
<i>Orthocladius</i> gr. <i>saxicola</i>	–	–	–	–	–	–	+
<i>Orthocladius</i> sp.	–	–	–	–	+	–	–
<i>Parametriocnemus</i> sp.	–	–	+	–	–	–	–
<i>Paratrichocladius rufiventris</i> (Meigen, 1830)	–	–	–	–	+	–	–
<i>Smittia pratorum</i> (Goetghebuer, 1927)	–	–	–	–	–	–	+
<i>Smittia</i> sp.	–	+	+	–	–	–	–
<i>Thienemanniella</i> gr. <i>clavicornis</i>	–	–	–	–	–	–	+
Orthocladiinae indet.	–	–	–	–	–	+	–
Подсемейство Chironominae							
<i>Chironomus</i> (s. str.) sp.	+	+	–	+	+	+	+
<i>Chironomus</i> (s. str.) <i>tentans</i> Fabricius, 1805	–	–	+	–	–	–	–
<i>Demicryptochironomus</i> sp.	+	–	–	+	–	–	–
<i>Einfeldia pagana</i> (Meigen, 1838)	–	–	+	+	+	+	–
<i>Glyptotendipes</i> (s. str.) <i>pallens</i> (Meigen, 1804)	–	–	+	–	–	–	–
<i>Glyptotendipes</i> sp.	+	+	–	+	–	–	–
<i>Micropsectra</i> sp.	–	–	–	–	–	+	–
<i>Parachironomus vitiosus</i> (Goetghebuer, 1921)	–	–	–	+	–	–	–
<i>Paratanytarsus lauterborni</i> (Kieffer, 1909)	+	–	–	–	–	–	–
<i>Paratanytarsus inopertus</i> (Walker, 1856)	–	–	+	+	+	–	–
<i>Polypedilum</i> (<i>Pentapedilum</i>) <i>sordens</i> (v.d. Wulp, 1874)	–	–	–	+	–	–	–
<i>Polypedilum</i> (<i>Pentapedilum</i>) <i>tritum</i> (Walker, 1856)	+	+	–	–	–	–	–
<i>Polypedilum</i> (<i>Tripodura</i>) <i>acifer</i> Townes, 1945	+	–	–	–	–	–	–
<i>Polypedilum</i> sp. 1	–	–	–	–	+	–	–
<i>Polypedilum</i> sp. 2	–	–	–	–	+	–	–
<i>Synendotendipes dispar</i> (Meigen, 1830)	+	–	–	–	–	–	–
<i>Tanytarsus lugens</i> (Kieffer, 1916)	–	+	–	–	–	–	+
<i>Tanytarsus</i> sp.	–	–	–	–	–	+	+
<i>Glyptotendipes</i> (s. str.) <i>pallens</i> (Meigen, 1804)	–	–	–	+	–	–	–
Семейство Culicidae							
Culicidae indet.	–	+	–	–	–	–	–

Таблица 2. Окончание
Table 2. End

1	2	3	4	5	6	7	8
Семейство Ephydriidae							
<i>Brahydeutera ibani</i> Ninomiya, 1979	–	–	–	–	–	+	–
<i>Chestrum lepidopes</i> Becker, 1896	–	–	–	–	–	+	–
Ephydriidae indet.	–	+	–	+	+	–	+
Семейство Limoniidae							
<i>Elocophila maculata</i> Meigen, 1804	–	–	–	–	–	+	–
Limoniidae indet.	–	–	–	–	–	–	+
Семейство Scathophagidae							
Scathophagidae indet.	–	–	–	–	–	+	–
Семейство Simuliidae							
Simuliidae indet.	–	–	–	–	–	–	+
Семейство Stratiomyidae							
<i>Oxycera</i> sp.	–	–	–	–	–	+	–
<i>Stratiomus</i> sp.	–	+	+	–	–	–	–
Тип Mollusca							
Класс Bivalvia							
Семейство Limnaeidae							
<i>Radix pacifampla</i> (Kruglov et Starobogatov, 1989)	+	+	+	+	+	–	–
Класс Gastropoda							
Семейство Planorbidae							
Planorbidae indet.	+	+	+	+	+	+	+
Семейство Sphaeriidae							
Sphaeriidae indet.	+	–	–	–	–	–	–
Семейство Viviparidae							
<i>Ussuripaludina ussuriensis</i> (Gerstfeldt, 1859)	+	+	+	+	+	–	–
Всего	33	24	23	29	24	22	20

до 9120 экз./м² (в среднем 351±65 экз./м²), биомасса — от <0,1 до 399,0 г/м² (в среднем 4,5±2,0 г/м²). Средняя арифметическая взвешенная плотность зообентоса составила 2725 экз./м², биомасса — 34,6 г/м². По шкале трофности С. П. Китаева можно констатировать, что уровень биомассы в прудах изменялся от «самого низкого» (<0,625 г/м²) (пруд № 2) до «очень высокого» (>40 г/м²) (пруд № 4) класса.

Бентос прудов относительно небогат и представлен не требовательными к кислороду обитателями. Наблюдается постепенное зарастание прудов высшей водной растительностью, которая отмирает и в массе накапливается на дне. Пруды мелеют и заболачиваются.

Подчеркнуто (Семерной 2003: 66), что в настоящее время практически не наблюдается естественного эвтрофирования, так как уже фактически нет водоемов, не подвергающихся в той или иной мере притоку биогенных загрязнений с поверхностным стоком или эоловым переносом. В копаных прудах сильно выражены сезонные проблемы с кислородом: летом вода сильно прогревается, а уровень ее падает, грозя замором; осенью масса отмирающей растительности снова создает кислородные проблемы; зимой подо льдом кислорода снова не хватает (проникать ему неоткуда, а макрофиты продолжают гнить на дне) (Леонтьев 2015: 43). Так, по причине недостатка кислорода в конце зимы в прудах может происхо-

Таблица 2
Структурная характеристика сообществ донных беспозвоночных безымянных прудов № 1–5 (N — средняя плотность, экз./м²; B — средняя биомасса, г/м²)

Table 2
Community structure metrics of benthic macroinvertebrates in artificial ponds 1–5 of the Lukashov Forest Nursery protected area (N — average density, ind./m², B — average biomass, g/m²)

Группа	Безымянные пруды										
	№ 1		№ 2		№ 3		№ 4		№ 5		
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	
1	2		3		4		5		6		
Nematoda	–	–	–	–	16	<0,1	13	<0,1	–	–	
Oligochaeta	22	<0,1	19	0,1	1664	7,0	237	0,9	54	0,1	
Hirudinea	5	<0,1	–	–	11	0,1	6	<0,1	–	–	
Hydrachnidae	54	<0,1	45	<0,1	8	<0,1	573	0,4	–	–	
Odonata	17	0,5	6,4	0,1	–	–	3	<0,1	–	–	
Ephemeroptera	14	0,1	–	–	–	–	192	1,3	32	0,1	
Coleoptera	6	<0,1	13	<0,1	13	0,1	16	<0,1	3	<0,1	
Lepidoptera	19	<0,1	–	–	–	–	61	0,1	58	0,1	
Cecidomyiidae	–	–	19	<0,1	–	–	–	–	–	–	
Chaoboridae	3	<0,1	–	–	–	–	16	0,1	–	–	
Culicidae	–	–	3	<0,1	–	–	–	–	–	–	
Ceratopogonidae	10	<0,1	32	0,1	43	0,1	6	<0,1	3	<0,1	
Chironomidae	118	0,1	54	<0,1	6869	7,1	2387	2,5	413	0,3	
Ephydriidae	–	–	3	<0,1	–	–	6	<0,1	6	<0,1	
Stratiomyidae	–	–	3	<0,1	3	<0,1	–	–	–	–	
Mollusca	269	18,4	19	0,1	91	0,8	99	137,1	80	8,1	
В среднем	537	19,4	218	0,5	8717	15,1	3616	142,4	650	8,7	
Всего групп	11		11		9		13		8		
Тип водоема	α-эвтрофный		ультраолиготрофный		α-эвтрофный		гипертрофный		β-мезотрофный		

Таблица 2. Окончание
Table 2. End

1	2	3	4	5	6
Структура зообентоса (%)					
Доминанты, N / B	Mollusca 50,1; Chironomidae 22,0 / Mollusca 95,1	Chironomidae 25,0; Hydrachnidae 20,6 / Mollusca 22,4; <i>Ischnura elegans</i> , <i>Cordulia aenea</i> 16,1	Chironomidae 78,8; Oligochaeta 19,1 / Chironomidae 46,6; Oligochaeta 46,0	Chironomidae 66,0; Hydrachnidae 15,8 / Mollusca 96,3	Chironomidae 63,5 / Mollusca 93,5
Субдоминанты, N / B	Hydrachnidae 10,1 / –	Cecidomyiidae 8,8; Ceratopogonidae 14,7; Coleoptera 5,9; Mollusca 8,8; Oligochaeta 8,8 / Cecidomyiidae 8,1; Ceratopogonidae 11,2; Chironomidae 8,1; Oligochaeta 12,4; Hydrachnidae 8,7	– / Mollusca 5,4	<i>Caenis maculata</i> 5,3; Oligochaeta 6,5 / –	Lepidoptera 8,9; Mollusca 12,3; Oligochaeta 8,4 / –
Второстепенные, N / B	Odonata 3,2; Ceratopogonidae 1,9; Coleoptera 1,1; Ephemeroptera 2,6; Lepidoptera 3,5; Oligochaeta 4,1 / Odonata 2,4	Culicidae 1,5; Ephydriidae 1,5; Odonata 2,9; Stratiomyidae 1,5 / Culicidae 3,1; Ephydriidae 3,1; Coleoptera 3,1; Stratiomyidae 3,7	Mollusca 1,0 / –	Lepidoptera 1,7; Mollusca 2,7 / Chironomidae 1,8	Ephydriidae 1,0; Ephemeroptera 4,9 / Ephemeroptera 1,5; Chironomidae 3,2

Таблица 3
Структурная характеристика сообществ донных беспозвоночных в ручье без названия (N — средняя плотность, экз./м²; B — средняя биомасса, г/м²)

Table 3
Community structure metrics of benthic macroinvertebrates in the unnamed stream of the Lukashov Forest Nursery protected area (N — average density, ind./m², B — average biomass, g/m²)

Группа	Ручей без названия			
	Участок (А)		Участок (Б)	
	N	B	N	B
Tricladida	1	<0,1	2	<0,1
Nematoda	2	<0,1	14	<0,1
Oligochaeta	3334	9,7	2850	0,9
Hydrachnidae	1	<0,1	–	–
Ephemeroptera	1	<0,1	–	–
Coleoptera	–	–	3	<0,1
Lepidoptera	1	<0,1	–	–
Cecidomyiidae	1	<0,1	–	–
Limoniidae	3	<0,1	1	<0,1
Simuliidae	–	–	91	0,4
Ceratopogonidae	–	–	3	<0,1
Chironomidae	94	0,1	525	0,2
Agromyzidae	1	<0,1	–	–
Ephydriidae	3	<0,1	73	0,2
Stratiomyidae	1	<0,1	–	–
Scathophagidae	1	<0,1	–	–
Mollusca	3	<0,1	5	<0,1
В среднем	3445	9,8	3567	1,8
Всего групп	14		10	
Структура зообентоса (%)				
Доминанты, N / B	Oligochaeta 96,8 / Oligochaeta 98,9		Oligochaeta 79,9 / Oligochaeta 53,5; Simuliidae 24,1	
Субдоминанты, N / B	– / –		Chironomidae 14,7 / Chironomidae 11,3; Ephydriidae 9,3	
Второстепенные, N / B	Chironomidae 2,7 / –		Simuliidae 2,6; Ephydriidae 2,0 / –	

дить гибель рыб. Мертвые серебряные караси *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) были обнаружены в прудах питомника в апреле 2021 г. (Амур-Медиа 2024). Акватория прудов в разной степени была покрыта рясковыми Lemnaceae. В период исследований менее всего ряской *Lemna* sp. заросли пруды № 1 и № 5, а сплошь затянутой ею оказалась водная поверхность пруда № 2, в зарослях которой в массе обитали головастики, и, как следствие, здесь были зафиксированы наиболее низкие количественные показатели бентоса. В других прудах головастики встречались в меньшем количестве.

В α-эвтрофных: в пруду № 1 зарегистрирована молодь ротана-головешки *Perccottus glenii* Dybowski, 1877, отчасти питающаяся бентосными организмами; в пруду № 3, расположенном отдельно от остальных прудов вблизи оживленной автомобильной трассы, зафиксирована максимальная плотность и биомасса Oligochaeta и Chironomidae, вследствие этого здесь отмечены кряквы *Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758 и сибирская лягушка *Rana amurensis* Boulenger, 1886. В гипертрофном пруду № 4 непосредственно в верхних слоях плотных «пакетов» листового опада, древесных фраг-

ментов и нитчаток большого количественного развития достигали Mollusca и Chironomidae. Чаще всего в прудах встречались *Radix pacifampla*, *Ussuripaludina ussuriensis*, Planorbidae, *Cricotopus sylvestris*, *Chironomus* (s. str.) sp., Ceratopogonidae, Dytiscidae, Tubificidae, Haliplidae, Hydrachnidae.

В ручье без названия по плотности и биомассе преобладали Oligochaeta (88,9 % и 93,0 % соответственно). В разряд субдоминантов по плотности вошли Chironomidae, по биомассе представителей не отмечено. Плотность донных организмов менялась от 5 до 13 120 экз./м², биомасса — от <0,1 до 35,8 г/м², составив в среднем по плотности 802 ± 379 экз./м² и по биомассе $1,4 \pm 0,9$ г/м². Средняя арифметическая взвешенная плотность составила 3501 экз./м², биомасса — 6,1 г/м². Олигохетный индекс Гуднаита и Уитлея показал, что ручей «тяжело» загрязнен: на участке (А) (97 %), больше подверженном загрязнению, воды относились к шестому классу качества («очень грязные»), на участке (Б) (80 %) — к пятому классу качества («грязные»). Полученные результаты объясняются поступлением в ручей загрязненных стоков, что приводит к повышению температуры воды и заилению дна, быстрому снижению концентрации растворенного кислорода, увеличению количества органических веществ, гибели прежде всего оксифильных организмов и росту эврибионтов, особенно детритофагов.

Итак, в прудах и ручье питомника разнообразие зообентоса достигается за счет личинок амфибиотических насекомых. Наиболее многочисленной группой беспозвоночных в прудах являлись личинки Chironomidae, в ручье — Oligochaeta. Полученные данные сопоставимы с таковыми, к примеру, 15 искусственными водоемами г. Вологда, в которых структурообразующими в составе зообентоса прудов являются такие группы беспозвоночных животных, как малощетинковые черви, личинки хирономид (комаров-звонцов) и брюхоногие моллюски (Лобуничева и др. 2013: 119). Для водных объектов характерен напряженный кислородный режим, наличие сероводородной зоны, загрязнение разноразмерным пластиком. В настоящее

время пластиковые отходы представляют собой серьезную угрозу для водных экосистем, оказывая огромное влияние на пресноводную и морскую среду (Bertoli et al. 2022; Kibria et al. 2023). Пресные воды являются признанными поглотителями микропластика размером менее 5 мм, как в высоко урбанизированных, так и в отдаленных (менее урбанизированных) районах (Silva et al. 2022). Микропластик присутствует в реках и озерах, иногда в плотности, сопоставимой с океанами, и поглощается пресноводной фауной, поскольку небольшой размер делает его биодоступным для организмов по всей пищевой цепи (Free et al. 2014; Tsering et al. 2021). В завершении отметим, что изучение зообентоса прудов сохраняет свою актуальность и по сей день в связи с недостаточной изученностью или даже полным отсутствием сведений о прудах многих регионов мира.

Заключение

Таким образом, установлено, что в настоящее время пруды ООПТ «Питомник имени Лукашова», существующие более 80 лет, подвержены эвтрофикации и загрязнению, что ведет к разрушению как отдельных компонентов водной экосистемы, так и целых сообществ организмов. Рекреационный потенциал водных объектов снижен. Разрастание высших и низших растений в прудах снижает освещенность. В свою очередь, это вызывает гибель водных растений, при отмирании которых потребляется много кислорода. В результате полного исчезновения кислорода в глубинных слоях прудов и ручья происходит образование сероводорода, сероорганических соединений и аммиака. Вода в ручье без названия на участке (А) имеет стойкий канализационный запах. Вследствие попадания в него загрязненных стоков на дне происходит накопление слизи и образование из нее «тяжей», частично облепленных водорослями, грунтом, бактериями, мелким мусором и т. п., что отражается на развитии водных беспозвоночных. Ввиду этого донная фауна прудов и ручья оказалась небогатой, представленной широко распространенными эврибионтными видами.

По предварительным данным, в зообентосе водных объектов ООПТ «Питомник имени Лукашова» выявлено 87 таксонов беспозвоночных из пяти типов и восьми отрядов, среди которых преобладали представители Diptera из 11 семейств (64 % от общей плотности). Наибольшим разнообразием характеризовалось семейство Chironomidae, в фауне которого преобладали представители подсемейств Orthocladiinae и Chironominae. Большинство встреченных видов являются эвритопными и обладают широким диапазоном экологической толерантности. Основу структуры донных сообществ составляли такие группы беспозвоночных, как Chironomidae, Mollusca и Oligochaeta, уровень развития которых и их соотношение определяются экологическим состоянием водоемов и водотока.

Обнаружено, что, несмотря на сходство прудов по площади, морфометрии и гидрологическому режиму, общие плотность и биомасса бентоса в них сильно варьировались. Самые высокие количественные показатели донной фауны отмечены в эвфотической зоне пруда № 4 (гипертрофный тип водоема), самые низкие — в дисфотической зоне пруда № 2 (ультраолиготрофный тип водоема). В ручье без названия на участке (А), больше подверженном загрязнению, Oligochaeta достигали более высокой плотности и биомассы, а на участке (Б) благодаря рефигиумам, расположенным выше по течению от места загрязнения, происходит заселение русла организмами, среди которых найдены оксифильные виды личинок Diptera из семейства Simuliidae.

Дальнейший рост уровня эвтрофикации и антропогенной нагрузки на водоемы и водоток ООПТ может привести к полной деградации бентосных сообществ. Исходя из этого, для сохранения биоразнообразия водных объектов природного парка краевого значения «Питомник имени Лукашова» необходимо выявить и устранить источники загрязнения, очистить берега, ложе водоемов и русло ручья от мусора, регулярно проводить мероприятия по экологической реабилитации, включающие ликвидацию избыточного мощного слоя донных отложений и расчистку водного зеркала от избыточной фитомассы, а также осуществлять экологический мониторинг состояния водных объектов с целью принятия своевременных мер по сохранению экологического баланса. Полученные фактические материалы могут быть использованы для разработки экологических прогнозов и управления качеством вод.

Благодарности

Автор очень благодарен канд. биол. наук Л. А. Антоновой (ИВЭП ДВО РАН) за организацию экспедиционных работ на ООПТ «Питомник имени Лукашова» и М. О. Шарый-Оол (ФНЦ биоразнообразия ДВО РАН) за помощь в определении Mollusca.

Финансирование

Работа проведена в рамках государственного контракта № 99-05 и государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ (тема № 121021500060-4), выполняемого ИВЭП ДВО РАН, и темы НИОКТР № 122080300101-2, выполняемой ФГБУ «Заповедное Приамурье».

Литература

- Алексеев, В. Р., Цалолихин, С. Я. (ред.). (2016) Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Т. 2. Зообентос. М.; СПб.: КМК, 457 с.
- Безматерных, Д. М. (2007) Зообентос как индикатор экологического состояния водных экосистем Западной Сибири. Вып. 85. Новосибирск: ИВЭП СО РАН, 87 с.
- Богатов, В. В., Федоровский, А. С. (2017) Основы речной гидрологии и гидробиологии. Владивосток: Дальнаука, 384 с.
- Леванидов, В. Я. (1977) Биомасса и структура донных биоценозов реки Кедровой. В кн.: В. Я. Леванидов (ред.), Пресноводная фауна заповедника «Кедровая падь». Владивосток: ДВНЦ АН СССР, Т. 45 (148), с. 126–159.
- Лелей, А. С. (ред.). (2006) Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. 6: Двукрылые и блохи. Ч. 4. Владивосток: Дальнаука, 936 с.
- Леонтьев, В. В. (2015) Краткий курс лекций по гидробиологии. Елабуга: Изд-во Елабуж. ин-та К(П)ФУ, 90 с.

- Лобуничева, Е. В., Борисов, М. Я., Филоненко, И. В., Филиппов, Д. А. (2013) Оценка экологического состояния малых водоемов. Вологда: Вологодская лаборатория ГОСНИОРХ, 218 с.
- Савосин, Е. С., Савосин, Д. С., Милянчук, Н. П. (2022) Первые данные о макрозообентосе озера Тикшозеро. Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство, № 1, с. 47–53. DOI:org/10.24143/2073-5529-2022-1-47-53.
- Семерной, В. П. (2003) Санитарная гидробиология. Ярославль: Яросл. гос. ун-т, 147 с.
- Тимошин, С. И. (1968) Плодово-ягодный сад в Хабаровском крае. Хабаровск: Хабаровское книжное издательство, 248 с.
- Цалолихин, С. Я. (ред.) (1994) Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 1: Низшие беспозвоночные. СПб: ЗИН РАН, 400 с.
- Цалолихин, С. Я. (ред.) (1997) Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 3: Паукообразные. Низшие насекомые. СПб: ЗИН РАН, 449 с.
- Цалолихин, С. Я. (ред.) (2000) Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 4: Двукрылые насекомые. СПб: ЗИН РАН, 997 с.
- Цалолихин, С. Я. (ред.) (2001) Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 5: Высшие насекомые. СПб: Наука, 825 с.
- Цалолихин, С. Я. (ред.) (2004) Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 6: Моллюски. Полихеты. Немертины. СПб: Наука, 528 с.
- Яковлев, В. А. (2005) Пресноводный зообентос северной Фенноскандии (разнообразие, структура и антропогенная динамика). Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН, ч. 1. 161 с.
- Amurmedia.ru (2024) [Электронный ресурс]. URL: <https://amurmedia.ru/news/1090628/> (дата обращения 23.12.2024).
- Bertoli, M., Pastorino, P., Lesa, D., Renzi, M., Anselmi, S., Prearo, M., Pizzul, E. (2022) Microplastics accumulation in functional feeding guilds and functional habit groups of freshwater macrobenthic invertebrates: novel insights in a riverine ecosystem. Science of The Total Environments, vol. 804, 150207. Doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150207
- Dvhab.ru – сайт Хабаровска (2024) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dvnovosti.ru/khab/2022/02/04/138770/> (дата обращения 24.12.2024)
- Free, C. M., Jensen, O. P., Mason, S. A., Eriksen, M., Williamson, N. J., Boldgiv, B. (2014) High-levels of microplastic pollution in a large, remote, mountain lake. Marine Pollution Bulletin, vol. 85, no. 1, pp. 156–163. Doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.06.001
- Kibria, Md. G., Masuk, N. I., Safayet, R., Nguyen, H. Q., Mourshed, M. (2023) Plastic Waste: Challenges and Opportunities to Mitigate Pollution and Effective Management. Int J Environ Res, pp. 17–20. Doi.org/10.1007/s41742-023-00507-z.
- Silva, C. J. M., Machado, A. L., Campos, D., Rodrigues, A. C. M., Silva, A. L. P., Soares, A. M. V. M., Pestana, J. L. T. (2022) Microplastics in freshwater sediments: Effects on benthic invertebrate communities and ecosystem functioning assessed in artificial streams. Science of The Total Environment, vol. 804, 150118. Doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150118
- Tsering, T., Sillanpää, M., Sillanpää, M., Viitala, M., Reinikainen, S.-P. (2021) Microplastics pollution in the Brahmaputra River and the Indus River of the Indian Himalaya. Science of the Total Environment, vol. 789, 147968. Doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147968

References

- Alekseev, V. R., Tsalolikhin, S. Ya. (eds.). (2016) Opredelitel' zooplanktona i zoobentosa presnykh vod Evropejskoj Rossii. T. 2. Zoobentos [Key to zooplankton and zoobenthos of fresh water in European Russia. Vol. 2. Zoobenthos]. Moscow; Saint Petersburg: KMK Scientific Press Publ., 457 p. (In Russian)
- AmurMedia [Amurmedia.ru]. (2024) [Online]. Available at: <https://amurmedia.ru/news/1090628/> (accessed 23.12.2024). (In Russian)
- Bertoli, M., Pastorino, P., Lesa, D., Renzi, M., Anselmi, S., Prearo, M., Pizzul, E. (2022) Microplastics accumulation in functional feeding guilds and functional habit groups of freshwater macrobenthic invertebrates: novel insights in a riverine ecosystem. Science of The Total Environments, vol. 804, 150207. Doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150207. (In English)
- Bezmaternykh, D. M. (2007) Zoobentos kak indikator ekologicheskogo sostoyaniya vodnykh ekosistem Zapadnoj Sibiri [Zoobenthos as an indicator of the ecological state of aquatic ecosystems in Western Siberia]. Vol. 85, Novosibirsk: IWEP SB RAS Publ., 87 p. (In Russian)
- Bogatov, V. V., Fedorovskij, A. S. (2017) Osnovy rechnoj gidrologii i gidrobiologii [Basics of river hydrology and hydrobiology]. Vladivostok: Dalnauka Publ., 384 p. (In Russian)
- Dvhab.ru – Khabarovsk website [Dvhab.ru – Khabarovsk website] (2024) [Online]. Available at: <https://www.dvnovosti.ru/khab/2022/02/04/138770/> (accessed 24.12.2024). (In Russian)

- Free, C. M., Jensen, O. P., Mason, S. A., Eriksen, M., Williamson, N. J., Boldgiv, B. (2014) High-levels of microplastic pollution in a large, remote, mountain lake. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 85, no. 1, pp. 156–163. Doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.06.001. (In English)
- Kibria, Md. G., Masuk, N. I., Safayet, R., Nguyen, H. Q., Mourshed, M. (2023) Plastic Waste: Challenges and Opportunities to Mitigate Pollution and Effective Management. *Int J Environ Res*, pp. 17–20. Doi.org/10.1007/s41742-023-00507-z. (In English)
- Lelei, A. S. (ed.). (2006) *Opredelitel' nasekomykh Dal'nego Vostoka Rossii. T. 6: Dvukrylye i blokhi* [Key to insects of the Russian Far East. Vol. 6: Diptera and Siphonaptera]. Pt. 4. Vladivostok: Dal'nauka Publ., 936 p. (In Russian)
- Leontiev, V. V. (2015) *Kratkij kurs lekcij po gidrobiologii*. [A Short Course of Lectures on Hydrobiology]. Elabuga: House of Elabuga. in-ta K(P)FU Publ., 90 p. (In Russian)
- Levanidov, V. Ya. (1977) Biomassa i struktura donnyh biocenozov reki Kedrovoj [Biomass and structure of bottom biocenoses of the Kedrova River]. In: V. Ja. Levanidov (ed.). *Presnovodnaja fauna zapovednika «Kedrovaja pad'»* [Freshwater fauna of the «Kedrovaya Pad» Nature Reserve]. Vladivostok: DVNC AN SSSR Publ., vol. 45 (148), pp. 126–159. (In Russian)
- Lobunicheva, E. V., Borisov, M. Ya., Filonenko, I. V., Filippov, D. A. (2013) *Ocenka jekologicheskogo sostojanija malyh vodoemov* [Assessment of the ecological state of small reservoirs]. Vologda: Vologda laboratory of GOSNIIORKH Publ., 218 p. (In Russian)
- Savosin, E. S., Savosin, D. S., Milyanchuk, N. P. (2022) Pervye dannye o makrozoobentose ozera Tikshozero [Early data on macrozoobenthos of Lake Tikshozero]. *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. Serija: Rybnoe hozjajstvo – Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry*, no1, pp. 47–53. DOI:org/10.24143/2073-5529-2022-1-47-53. (In Russian)
- Semernoy, V. P. (2003) *Sanitarnaja gidrobiologija* [Sanitary hydrobiology]. Yaroslavl: Yaroslavl State University Publ., 147 p. (In Russian)
- Silva, C. J. M., Machado, A. L., Campos, D., Rodrigues, A. C. M., Silva, A. L. P., Soares, A. M. V. M., Pestana, J. L. T. (2022) Microplastics in freshwater sediments: Effects on benthic invertebrate communities and ecosystem functioning assessed in artificial streams. *Science of The Total Environment*, vol. 804, 150118. Doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150118. (In English)
- Timoshin, S. I. (1968) *Plodovo-jagodnyj sad v Khabarovskom krae* [Fruit and berry garden in Khabarovsk Krai]. Khabarovsk: Khabarovsk Book House Publ., 248 p. (In Russian)
- Tsalolikhin, S. Ya. (ed.). (1994) *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nyh territorij. T. 1: Nizshie bespozvonochnye* [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territory. Vol. 1: Lower invertebrates]. St. Petersburg: Science Publ., 400 p. (In Russian)
- Tsalolikhin, S. Ya. (ed.). (1997) *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nyh territorij. T. 3: Paukoobraznye. Nizshie nasekomye* [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territory. Vol. 3: Arachnid]. St. Petersburg: Science Publ., 449 p. (In Russian)
- Tsalolikhin, S. Ya. (ed.). (2000) *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nyh territorij T. 4: Dvukrylye nasekomye* [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territory. Vol. 4: Diptera insects]. St. Petersburg: Science Publ., 997 p. (In Russian)
- Tsalolikhin, S. Ya. (ed.). (2001) *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nyh territorij. T. 5: Vysshie nasekomye* [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territory. Vol. 5: Higher insects]. St. Petersburg: Science Publ., 825 p. (In Russian)
- Tsalolikhin, S. Ya. (ed.). (2004) *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nyh territorij. T. 6: Mollyuski, Polikhety, Nemertiny* [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territory. Vol. 6: Molluscs, Polychaetes, Nemerteans]. St. Petersburg: Science Publ., 528 p. (In Russian)
- Tsering, T., Sillanpää, M., Sillanpää, M., Viitala, M., Reinikainen, S.-P. (2021) Microplastics pollution in the Brahmaputra River and the Indus River of the Indian Himalaya. *Science of the Total Environment*, vol. 789, 147968. Doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147968. (In English)
- Yakovlev, V. A. (2005) *Presnovodnyj zoobentos severnoj Fennoskandii (raznoobrazie, struktura i antropogennaja dinamika)* [Freshwater zoobenthos of northern Fennoscandia (diversity, structure and anthropogenic dynamic)]. Apatity: Print. Kola Science Centre RAS Publ., p. 1, 161 p. (In Russian)

Для цитирования: Яворская, Н. М. (2025) Первые сведения о зообентосе водных объектов ООПТ «Питомник имени Лукашова». *Амурский зоологический журнал*, т. XVII, № 1, с. 101–116. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2025-17-1-101-116>

Получена 15 января 2025; прошла рецензирование 18 февраля 2025; принята 29 марта 2025.

For citation: Yavorskaya, N. M. (2025) First records of zoobenthos in waterbodies of the protected nature reserve Lukashov Forest Nursery. *Amurian Zoological Journal*, vol. XVII, no. 1, pp. 101–116. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2025-17-1-101-116>

Received 15 January 2025; reviewed 18 February 2025; accepted 29 March 2025.